

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Факультет среднего профессионального образования



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета СПО, к.э.н.  
*Чернова* Н.А. Чернова  
«22» июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Инженерная компьютерная графика»**

для специальности среднего профессионального образования

**09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»**

<u>Объем образовательной нагрузки, часов</u>	72
Учебные занятия, часов	60
в т.ч. лабораторно–практические занятия, часов	14
Самостоятельная учебная работа, часов	12

Санкт-Петербург 2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе  
Федерального государственного образовательного стандарта по  
специальности среднего профессионального образования

09.02.06

*код*

Сетевое и системное администрирование

*наименование специальности(ей)*

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией

общетехнических дисциплин

Протокол № 12 от 07.06.2022 г.

Председатель:  / Вещагина Т.Н./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим

советом факультета СПО

Протокол № 8 от 15.06.2022 г.

Председатель:  /Шелешнева С.М./

Разработчики:

Зубок Е.Г., преподаватель высшей квалификационной категории

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является составной частью программно-методического сопровождения образовательной программы (ОП) среднего профессионального образования (СПО) - программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование».

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональных образовательных организациях при реализации программ подготовки специалистов среднего звена, повышения квалификации и переподготовки рабочих кадров и специалистов среднего звена по направлению 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника».

## 1.2. Место дисциплины в структуре ОП СПО

Учебная дисциплина «Инженерная компьютерная графика» является дисциплиной общепрофессионального цикла.

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01- ОП 02, ОП 04- ОП05, ОП 09- ОП 10; ПК 1.1, ПК 1.5	– выполнять схемы и чертежи по специальности с использованием прикладных программных средств.	– средства инженерной и компьютерной графики; – методы и приемы выполнения схем электрического оборудования и объектов сетевой инфраструктуры; – основные функциональные возможности современных графических систем; – моделирование в рамках графических систем.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>72</b>
<b>Учебная нагрузка обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	<b>60</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	46
лабораторные и практические занятия	14
<b>Самостоятельная учебная работа (всего)</b>	<b>12</b>
<b>Консультации</b>	<b>0</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в 4 семестре</b>	<b>0</b>

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий и (или) лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Коды компетенции, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4
<b>Тема 1.</b> Цели и задачи дисциплины	<b>Содержание учебного материала:</b>		-	-
	1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Место дисциплины в общем курсе. Основные понятия и определения компьютерной графики и компьютерного моделирования. Применение различных структур данных для описания изображений.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
	2	Компьютерное моделирование. Трехмерное геометрическое моделирование. Методы получения твердотельных моделей. Функции моделирования. Понятие параметрического моделирования.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
<b>Тема 2.</b> Специфика и особенности практического применения компьютерного моделирования	<b>Содержание учебного материала:</b>		-	-
	1	Инженерный анализ и компьютерное моделирование. Компьютерная графика и компьютерное моделирование. Классификация и область применения графических и геометрических компьютерных моделей. Прикладное программное обеспечение геометрического моделирования. Компьютерные технологии и моделирование в САПР.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
<b>Тема 3.</b> Базовые технологии компьютерного моделирования в SolidWorks	<b>Содержание учебного материала:</b>		-	-
	1	Возможность программного обеспечения системы SolidWorks. Назначение, условия применения и общие правила работы с системой. Характеристика системы. Основные настройки программы SolidWorks.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
	2	Система трехмерного проектирования. Интерфейс и начало работы в SolidWorks. Работа с эскизами в программе SolidWorks. Создание элементов эскиза, инструменты эскиза. Геометрические привязки. Рекомендации при создании эскизов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
	3	<b>Лабораторное занятие:</b> Создание твердотельных моделей деталей в программе SolidWorks: элементы «Вытянутая бобышка», «Повернутая бобышка», «Бобышка по траектории», «Бобышка по сечениям», «Оболочка». Инструменты создания отверстий и настройки этих инструментов. Особенности применения инструмента «Массив». Способы создания документов чертежей.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
	4	Рекомендации при создании моделей деталей. Основы создания сборок. Способы вставки готовых компонентов в сборку. Работа с инструментами местоположения, ориентации компонента. Сопряжение. Способы создания сопряжений.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
	5	Создание повернутого основания. Вытяжка тонкостенного элемента. Создание оболочки детали. Создание продолговатого выреза. Создание линейного массива. Создание кругового массива. Использование уравнения для составления кругового массива. Использование взаимосвязей в эскизах. Добавление углов уклона к вытянутым элементам. Добавление	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.

	различных типов скруглений: грань, постоянный радиус, переменный радиус. Использование зеркального отражения для обеспечения симметрии. Применение библиотечного элемента.		
6	Создание повернутого элемента. Создание элемента - по траектории. Создание элемента вытянутый вырез с углом уклона.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
7	<b>Лабораторное занятие:</b> Создание плоскостей. Рисование, копирование и вставка профилей. Создание твердотельного элемента путем соединения профилей (построения элемента по сечениям). Добавление функции изгиба для сгибания моделей.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
8	<b>Лабораторное занятие:</b> Создание детали из листового металла. Создание базовой кромки. Добавление кромки под углом. Зеркальное отражение детали и создание новых сгибов. Добавление элемента ребро-кромка и редактирование его профиля в эскизе.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
9	Зеркальное отражение элемента. Добавление и сгибание выступа. Добавление выреза по сгибу. Сворачивание и разворачивание сгиба. Создание закрытого угла. Создание чертежа детали из листового металла. Добавление примечаний по линии сгиба. Создание чертежа для детали из листового металла.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
10	Добавление вентиляционного отверстия в библиотеку проектирования. Добавление вентиляционного отверстия в деталь из листового металла. Выбор конфигурации для вентиляционного отверстия. Замена вентиляционного отверстия формованным вытянутым отверстием. Связывание формованного вытянутого отверстия с деталью из листового металла чтобы сохранить обновления формовочного инструмента. Задание вида эскизов размещения в плоских массивах.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
11	Таблица параметров для создания нескольких вариантов детали. Переименование элементов и размеров. Отображение размеров элемента. Определение и подтверждение геометрических взаимосвязей. Создание таблицы параметров. Отображение конфигураций детали. Редактирование таблицы параметров.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
12	Создание сборки. Выполнение сборки из деталей. Использование следующих сопряжений в сборке: совпадение, концентричность, цилиндрическая, расстояние, использование авто-сопряжений, проверка сопряжений, редактирование сопряжений.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
13	Создание сложной сборки. Выполнение сборки из деталей. Использование следующих сопряжений в сборке: совпадение, концентричность, цилиндрическая, расстояние, использование авто-сопряжений, проверка сопряжений, редактирование сопряжений.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
14	Программы SolidWorks Toolbox. Добавление в сборку стандартные крепежные компоненты. Редактирование крепежных деталей в сборке. Конфигурация автокрепёж. Добавление автокрепёж. Редактирование автокрепёж.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
15	Программа SolidWorks PhotoView 360. Использование Display Manager. Добавление внешний вид к деталям. Добавление внешний вид к элементам. Редактирование внешнего вида. Применение надписей. Использование вида камеры. Добавление внешнего вида к компонентам. Изменение и редактирования сцен и освещения. Сохранение окончательной отрисовки.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
16	Открытие документов SOLIDWORKS в eDrawings. Совместное использование файлов. Просмотр компонентов. Закрашенные видов. Анимация моделей. Создание компоновок.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.

		Гиперссылки видов. Перемещение компонентов в сборках. Перемещение узлов сборки и вложенных узлов сборки. Измерение объектов. Просмотр поперечных сечений. Рецензирование файлов. Сохранение и просмотр конфигураций.		
	17	<b>Лабораторное занятие:</b> Создание модели компонента системного блока с использованием одного трехмерного эскиза и трехмерных плоскостей эскиза. Создание трехмерного эскиза относительно системы координат. Добавление плоскости трехмерного эскиза. Использование дуги в трехмерном эскизе. Добавление взаимосвязей между дугами, сплайнами и вспомогательными линиями. Создание поверхности по сечениям из одного трехмерного эскиза с использованием выбора контура.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
	18	<b>Лабораторное занятие:</b> Создание сборки системного блока. Выполнение сборки из деталей. Использование следующих сопряжений в сборке: совпадение, концентричность, цилиндрическая, расстояние, использование авто-сопряжений, проверка сопряжений, редактирование сопряжений.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
<b>Тема 4.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		-	-
Дополнительные технологии компьютерного моделирования в SolidWorks	1	Назначение и область применения имитационного моделирования в науке и технике. Методология имитационного моделирования. Методы формализации в компьютерном моделировании. Основные этапы и подходы к реализации имитационного моделирования. Программные средства имитационного моделирования.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
	2	Разработка гибкого и эффективного проекта. Использование компоновочного эскиза. Погашение элементов для создания конфигураций деталей. Создание новой детали в контексте сборки. Нахождение конфликтов сборки.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
	3	Создание сечений. Создание разрезов. Создание местных и разнесённых видов. Нанесение размеров. Раздел видов. Проекционный вид. Вынутый разрез. Обрезанный вид. Авто-нанесение размеров. Обозначение базовой поверхности. Обозначение отклонения формы. Примечания. Элементы модели. Вид с разнесёнными частями. Местный вид. Спецификация. Авто позиции.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
	4	Графическое сравнение свойств компонентов с использованием визуализации сборки. Сортировка списка компонентов по их различным свойствам. Применение различных цветов модели, чтобы наглядно представить значение свойства сортировки каждого компонента. Сравнение значений. Скрытие некоторых компонентов для фокусировки на определенных компонентах сборки. Создание и сортировка с использованием уравнения. Редактирование значений свойств. Сохранение отсортированного списка во внешнем файле.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
	5	Создание и работа с блоками для построения концептуальной модели. Создание компоновочных эскизов, используя минимальное количество размеров и взаимосвязей. Фиксирование подмножеств элементов эскиза для управления ими как одним элементом. Управление сложными эскизами. Редактирование всех элементов блока одновременно.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
	6	Создание трехмерного эскиза для использования в качестве направления или направляющей кривой для элемента по траектории. Создание трехмерного эскиза относительно системы координат. Нанесение размеров в трехмерном пространстве. Зеркальное отражение элементов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.



	7	Использование различных способов проектирования для создания многодельных деталей. Создание тонкостенного вытянутого тела. Создание вытянутого твёрдого тела. Второе тело в файле детали. Использование элемента по траектории для объединения двух твердых тел. Сливание тел для создания одного твердого тела. Проектирование детали, используя способ локальных операций. Создание соединительной детали, которая крепит обе мерные чашки.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
	8	<b>Лабораторное занятие:</b> Создание модели кабелей или проводки с помощью инструментов создания электрических маршрутов в SolidWorks. Добавление инструмента «маршрут» в SolidWorks и указать настройки маршрутирования. Создание маршрута вручную. Добавление соединителей и зажимов из библиотеки проектирования электрических маршрутов для создания проводки. Указание провода и выводы, используемые в проводке. Разделение маршрута. Импорт маршрута. Создание чертежа на основе сборки.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
	9	<b>Лабораторное занятие:</b> Создание в SolidWorks Routing специальных типов узла, которые используются для создания пути маршрута трубопровода, труб или электрических кабелей между компонентами. Настройка шаблона маршрута. Добавление деталей в библиотеку маршрута. Создание путей маршрута, используя разные автоматические и ручные методы. Создание чертежа. Создание спецификации.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			<b>12</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4., ОК 5., ОК 9, ОК 10.
<b>Всего:</b>			<b>72</b>	-

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: лаборатория информационных технологий.

Оборудование в соответствии с Распоряжением декана факультета СПО № 11-СПО-01/21 от 11.01.2021.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### **Основные источники**

- 1 Берлинер, Э. М. САПР конструктора машиностроителя : учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-558-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836733>
- 2 Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебник / А.А. Чекмарев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 396 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016231-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1868861>
- 3 Таратынов, О. В. Технология машиностроения. Основы проектирования на ЭВМ : учебное пособие / О.В. Таратынов, В.В. Клепиков, Б.М. Базров. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 610 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-684-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1226473>

4

##### **Дополнительные источники**

- 1 Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07976-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494513>

2

##### **Электронные ресурсы**

- 1 CADInstructor обучающий центр. — URL: <https://cadinstructor.org/cg/>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Знания:  средства инженерной и компьютерной графики; методы и приемы выполнения схем электрического оборудования и объектов сетевой инфраструктуры; основные функциональные возможности современных графических систем; моделирование в рамках графических систем.</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p>	<p>Знания:  – оценка по результатам устного опроса,  – оценка по результатам письменного опроса,  – дифференцированный зачет.</p>
<p>Умения:  выполнять схемы и чертежи по специальности с использованием прикладных программных средств.</p>	<p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Умения:  – оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения практических работ, устный индивидуальный опрос,  – письменный опрос в форме тестирования,  – экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ,  – текущий контроль в форме защиты практических работ.</p>